

ロボット・新機械イノベーションプログラム

「基盤ロボット技術活用型  
オープンイノベーション促進プロジェクト」(事後評価)  
2008年度～2010年度(3年間)

プロジェクトの概要 (公開)

- I 事業の位置付け・必要性について
- II 研究開発マネジメントについて

NEDO

技術開発推進部

2011年10月24日

## 午前

- I 事業の位置付け・必要性について
- II 研究開発マネジメントについて
- III-1 研究開発成果について(全体概要)
- IV-1 実用化・事業化の見通しについて(全体概要)

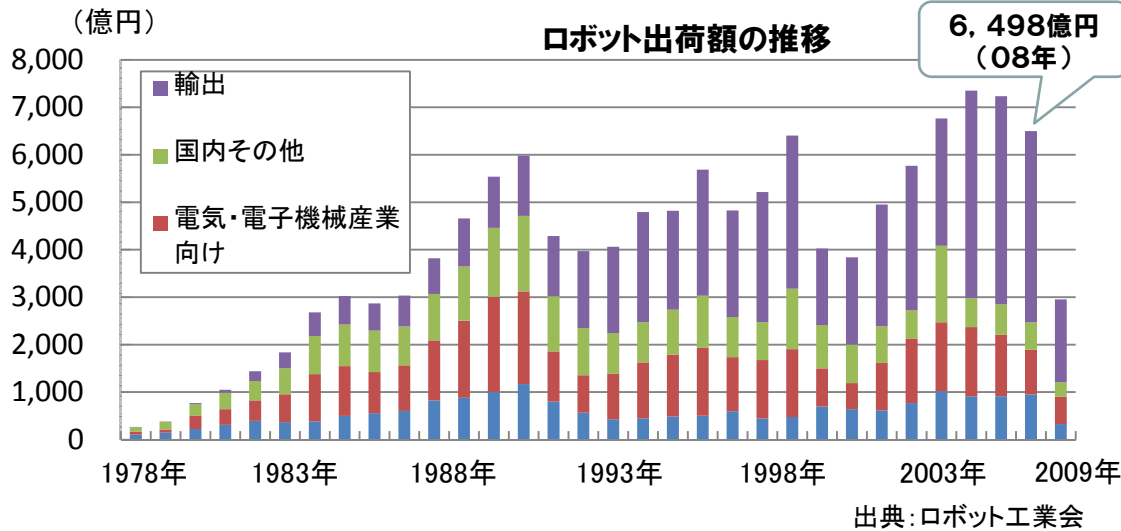
## 午後

- III-2 研究開発成果について(研究開発項目ごと)
- IV-2 実用化・事業化の見通しについて(研究開発項目ごと)

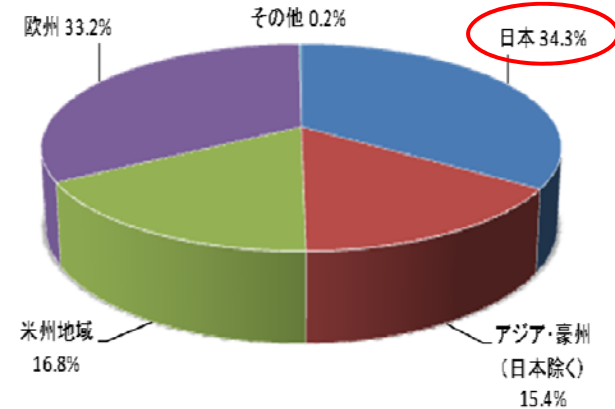
# I 事業の位置付け・必要性について

## 産業用ロボット市場の現状

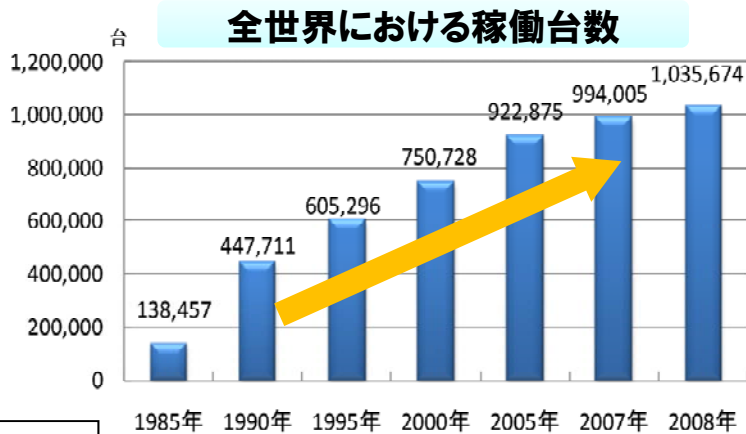
- ・ 全世界における稼働台数は年々増加
- ・ 国内の産業用ロボットの稼働台数は全世界の34%に相当(2008年)
- ・ 日本の2008年のロボット出荷額は約6,498億円



### 世界の産業用ロボット稼働台数(2008年)



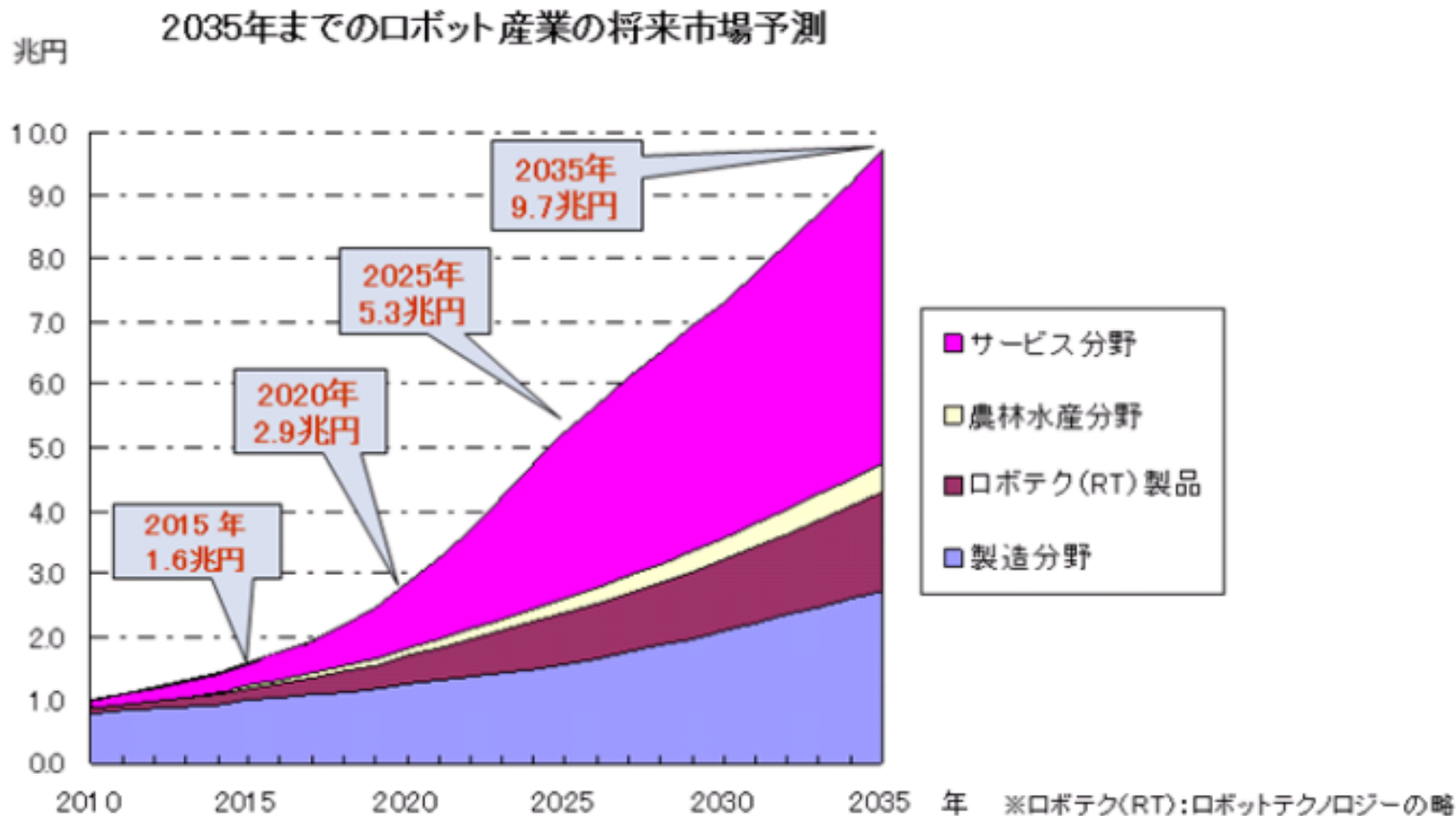
出典：IFR Statistical Department「World Robotics 2009」



出典：日本ロボット工業会「マニピュレータロボットに関する企業実態調査」(2008)、IFR SD「World Robotics 2009」

## ロボット産業の将来市場予測

国内ロボット産業(輸出含む)は、現在市場が形成されているロボットのさらなる普及に加え、サービス分野を始めとした新たな分野へのロボットの普及により、ロボットの製品のみでも2035年に9.7兆円まで市場拡大し得る。



出典:平成21年度NEDO機械部調査  
報告書(委託先:三菱総研)



## サービスロボット市場拡大における課題

- 様々なアプリケーションに対するロボットシステムを開発しても、市場が求める機能とコストのバランスを維持することが困難

## 事業目的

- サービスロボットが効率的に作業できるロボット用環境インフラにつながる開発
- 環境そのものにRTを導入することで、他の産業（住宅建築産業等）が容易にRTを利用する仕組みの構築

## 事業の波及効果

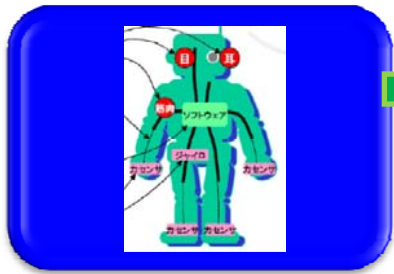
- RT適用分野の拡大（生活空間や職場でのRT応用）
- 新規参入の促進によるロボット産業の裾野拡大

# I 事業の位置付け・必要性について

## サービスロボットの運用環境である住宅を対象としてRT化を目指す



### 住宅のRT化



### サービスロボット

**A. 環境構造化・標準化**  
ロボットが自らを理解する

- RFIDタグ (RT用)
- センサーネットワーク
- 3D 自動地図・軌道生成 (SLAM)
  - 【環境マップ生成技術 (位置・関係性・歴史)
  - 状態行動センシング技術 (一連作業レベル)
  - 人間行動マイニング技術 (一連作業レベル)
  - 行動データベース技術 (一連作業レベル)
  - 少数された RT 運用の相互作用による高度個性化システム

**B. コミュニケーション**  
人とやりとりする

- 音声認識アルゴリズム
- 対話アルゴリズム
- ジェスチャー認識・生成アルゴリズム
- 身体モデル・姿勢推定アルゴリズム
- 状況推定アルゴリズム
- メンタルモデル・意図推定アルゴリズム
- 五感融合技術
- 作業対象状態・作業状況認識
- 作業指示理解 音源分離 (アレイマイク)
- 多自由度アクティブビジョン
- 感情コミュニケーション
- 意図理解 多様表現音声合成
- 脳活動状態センシング 非侵襲脳活動計測

**C. マニピュレーション**  
家庭内軽作業を行える

- 多機能バンド
- フレキシブル 2次元触覚センサ
- 3次元位置検出センサ
- スマートセンサの小型化
- 多自由度協調制御
- (軽量マニピュレータ 触覚センサ ダイナミクス利用作業)

**D. 移動**  
屋内を移動して家事支援を行う

- 広帯域・高解像度・高感度ビジョンセンサ
- 屋内測位センサ
- 3次元位置検出センサ
- 高精度角度・方位センシング
- 距離画像センサ 人間との防衛
- 人混み移動制御
- 環境対応移動機構・制御
- (行動計画技術 マニピュレータ動作計画 歩やつり動作計画 移動経路計画 作業タスク動作計画)

**E. エネルギー源・パワーマネジメント**  
いつでも使用できる

- 省電力制御 瞬間充放電・回生制御
- バッテリー制御
- 一体型小型プラグインアクチュエータ
- 負荷予測過負荷過熱制御 経量機構
- (自動充電技術 小型・軽量電池)

**F. 安全技術**  
人に対して安全である

- フェイルセーフ
- ログ蓄積・解析
- コンプライアンス試験制御
- 五感フィードバック制御
- 転倒・荷崩れ防止制御

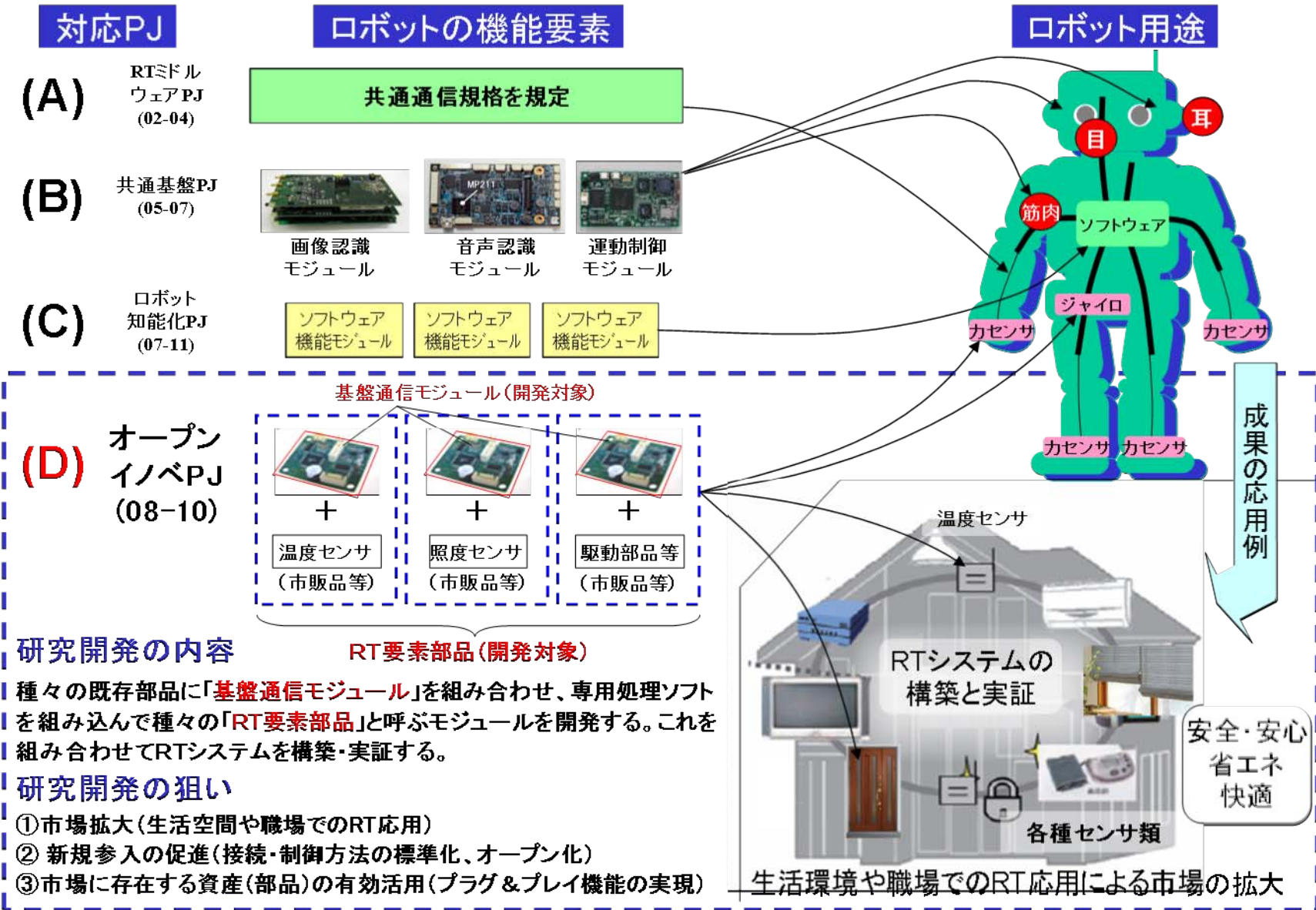
**G. 運用技術**  
誰でも使える

- サービス開発ツール
- 作業教示ツール
- インターオペラリティ
- RTプラットフォーム

経済産業省 技術戦略マップ2010 より

住宅のRT化ビジネスが進むことで、そのシステムがサービスロボットの環境インフラとして機能し、サービスロボットの産業を後押し

# I 事業の位置付け・必要性について



## 研究開発の内容

種々の既存部品に「基盤通信モジュール」を組み合わせ、専用処理ソフトを組み込んで種々の「RT要素部品」と呼ぶモジュールを開発する。これを組み合わせてRTシステムを構築・実証する。

## 研究開発の狙い

- ①市場拡大(生活空間や職場でのRT応用)
- ②新規参入の促進(接続・制御方法の標準化、オープン化)
- ③市場に存在する資産(部品)の有効活用(プラグ&プレイ機能の実現)



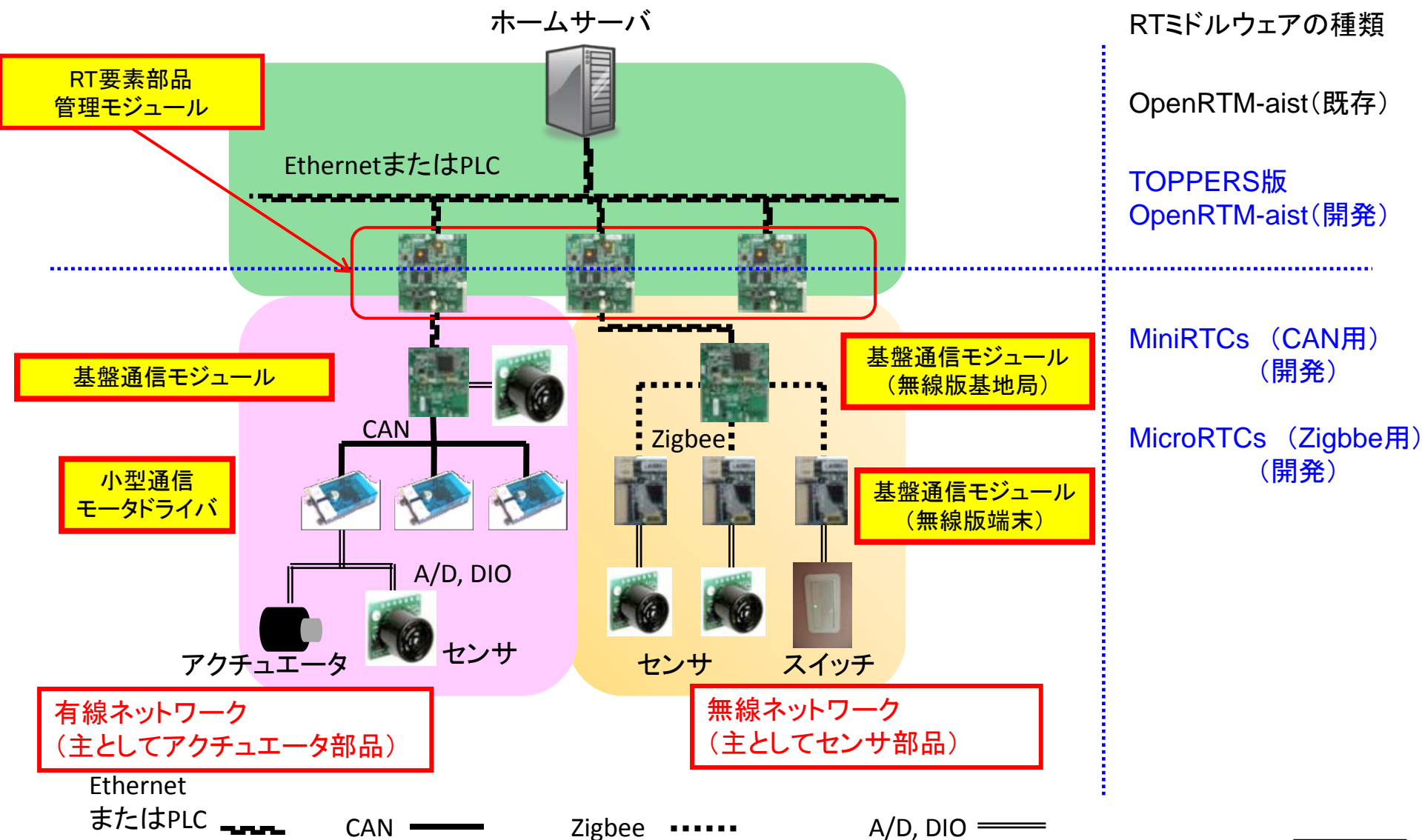
### (2) 研究開発の目標(最終目標 平成22年度)

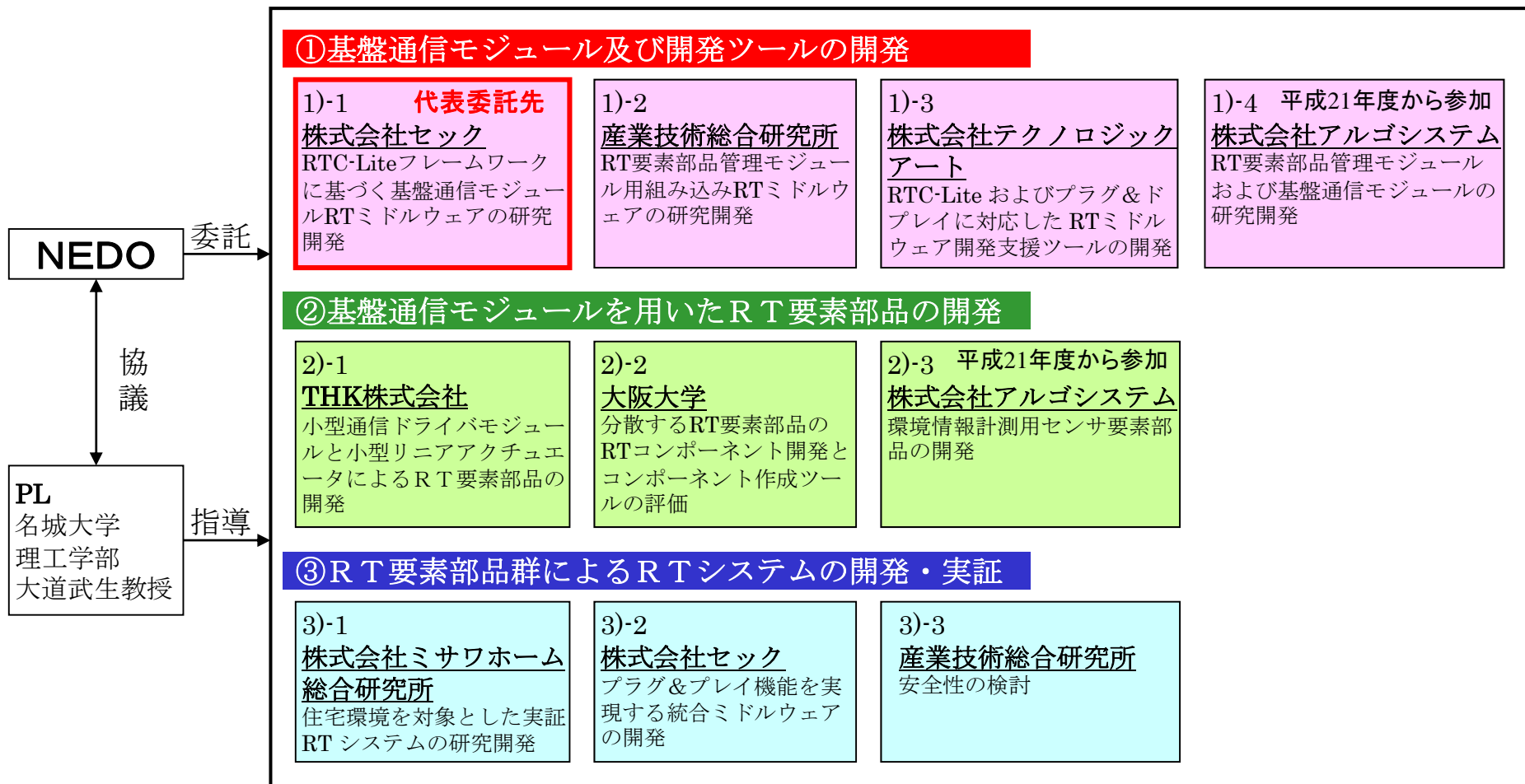
本プロジェクトでは、生活環境やロボットに使われる**既存の要素部品を、共通の通信インタフェースとRTミドルウェアで動作させる「基盤通信モジュール」を開発する。**

次に、「**基盤通信モジュール**」を用いることにより**既存の要素部品が容易にRTコンポーネント化でき、RTシステム内で共通して利用できることを示すとともに、それを「RT要素部品」として広く提供する。**

さらに「**RT要素部品**」を用いた「**RTシステム**」を開発し、**実証試験を行い、同システムの有効性を検証することを目標とする。**

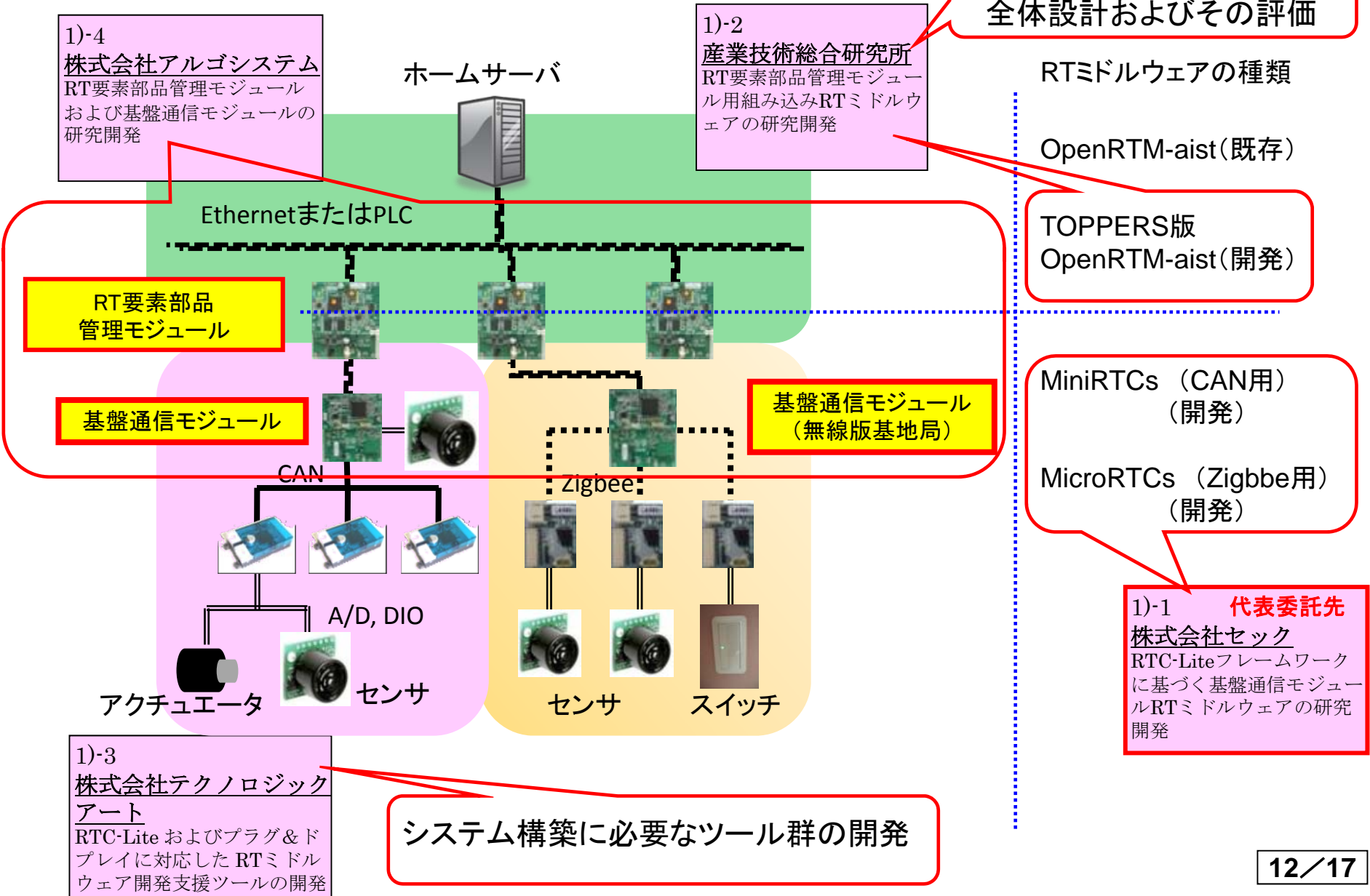
## 住宅のRT化に向けた住宅システムのネットワーク構成



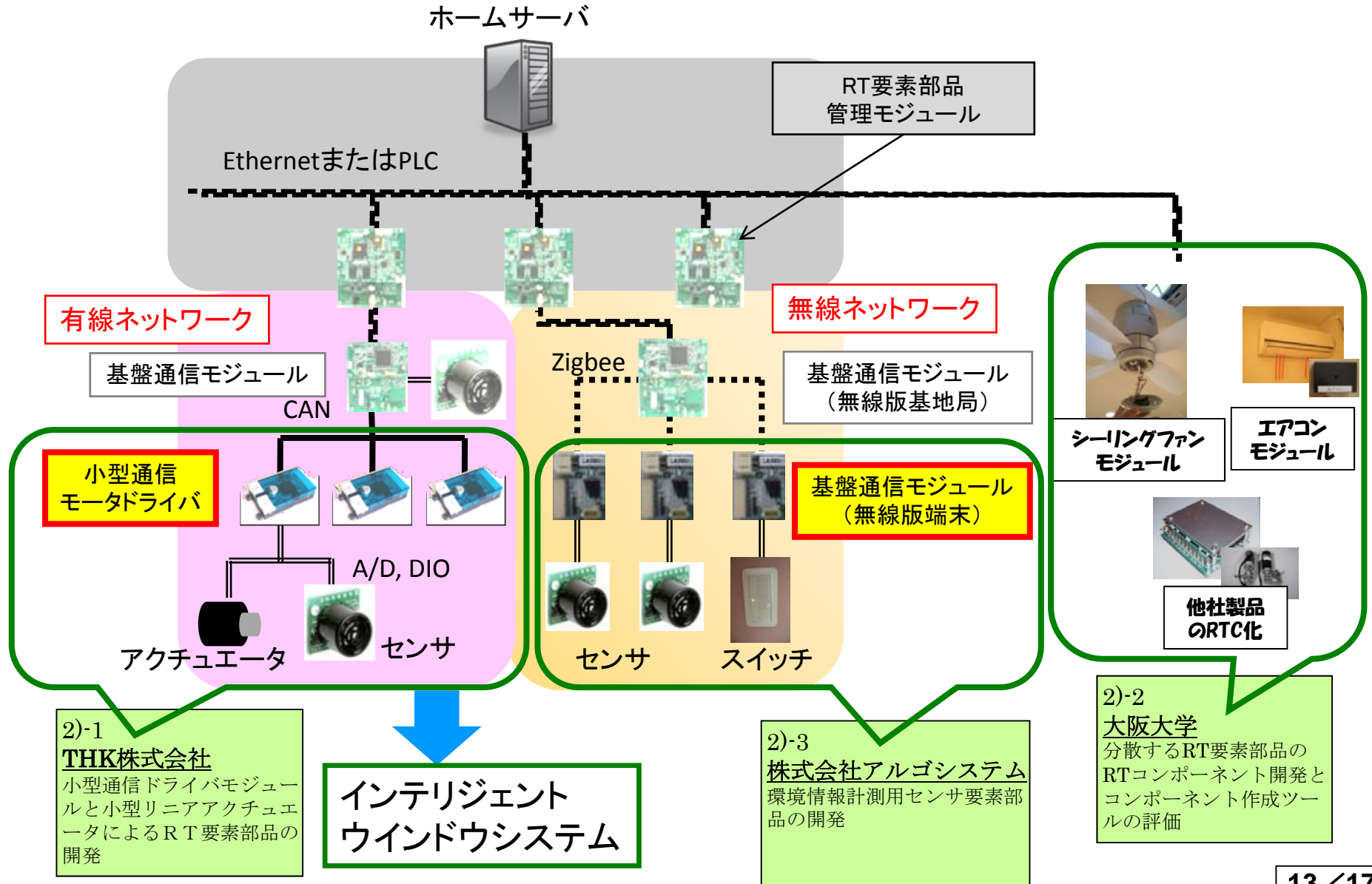


- ・ 想定ユーザー企業がプロジェクトに参画
- ・ 推進会議を開催し実施者間の意思疎通を促進

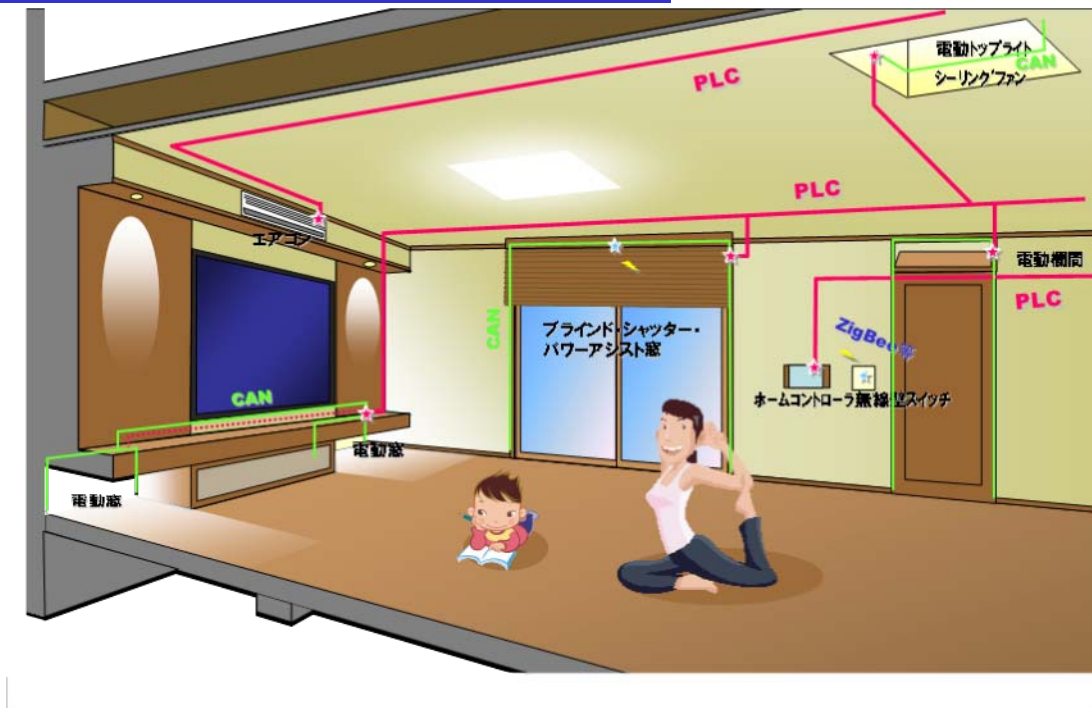
## ① 基盤通信モジュール及び開発ツールの開発



## ②基盤通信モジュールを用いたRT要素部品の開発



### ③ RT要素部品群によるRTシステムの開発・実証



3)-1  
株式会社ミサワホーム  
総合研究所  
住宅環境を対象とした実証  
RTシステムの研究開発

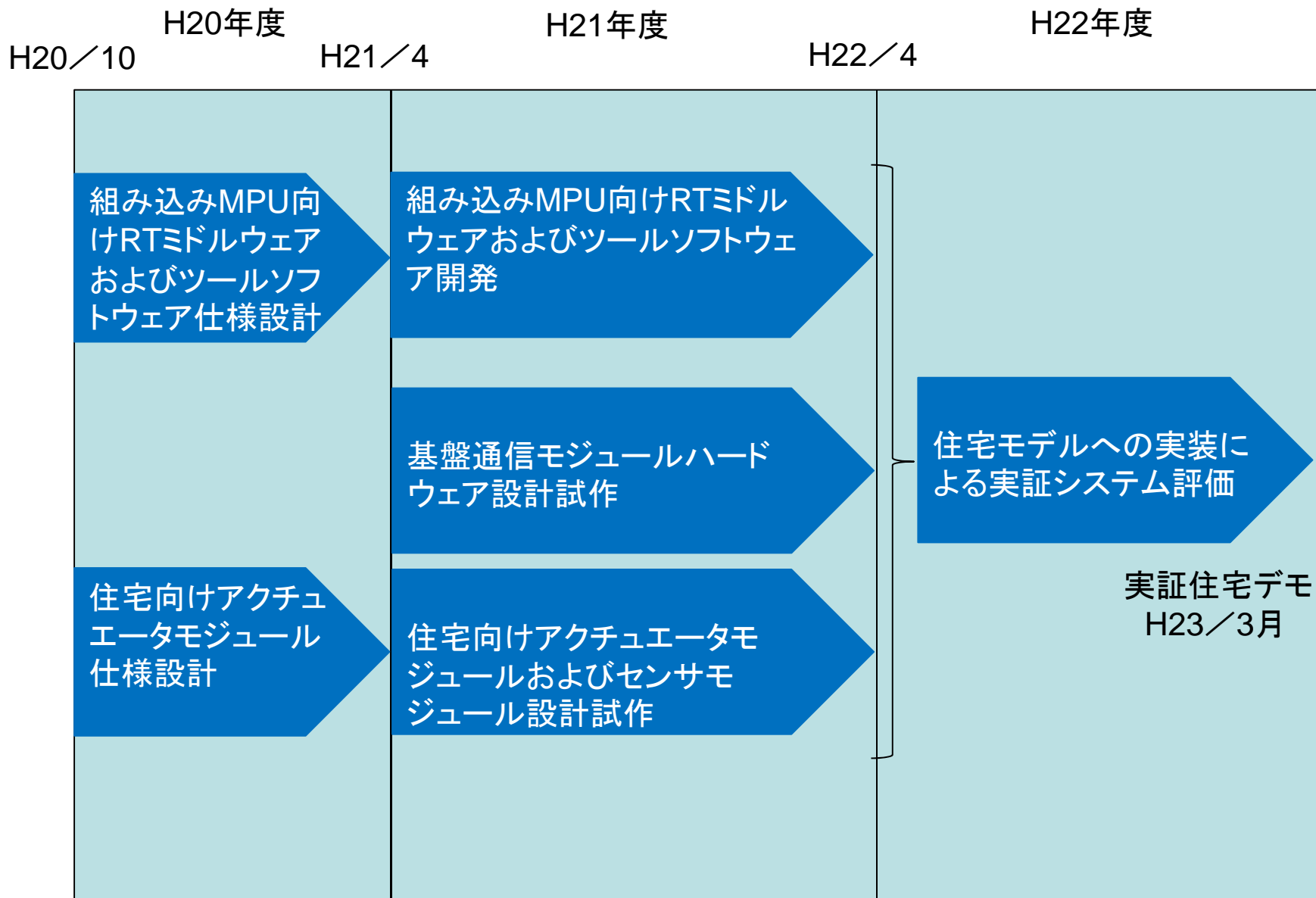
実証RTシステム設計

3)-2  
株式会社セック  
プラグ&プレイ機能を実現  
する統合ミドルウェアの開  
発

RT住宅制御用統合ミドルウェア開発

3)-3  
産業技術総合研究所  
安全性の検討

実証RTシステムにおける安全性評価手順の策定



単位：百万円

事業者 \ 年度	H20年度	H21年度	H22年度	合計
セック	3.9	17.4	21.9	43.2
ミサワホーム総合研究所	6.0	12.1	19.1	37.2
テクノロジックアート	18.0	20.0	9.2	47.2
THK	6.0	18.4	19.1	43.5
アルゴシステム	—	52.7	16.6	69.3
大阪大学	7.2	4.0	7.2	18.4
産業技術総合研究所	8.0	10.7	6.3	25.0
合計	49.1	135.3	99.4	283.8



### ● 推進会議

実施者が一堂に会しプロジェクト全体のスケジュールおよび課題の確認を行う。全10回 開催(およそ3ヶ月に1度開催)

検討内容: PJ方針の妥当性確認

ニーズオリエントな開発 : PLCの採用他  
供給体制の確保 : サードパーティ化のFS  
システムイメージの明確化: 実住宅に近い検証デモ

スケジュールの確保 : 工程整理とデモの焦点化

### ● 研究進捗確認シート

目標に対する研究開発の進捗資料を実施者(委託先)ごとに作成。  
実施頻度: 年4回 (3か月に一度)

進捗, 課題と対策の整理